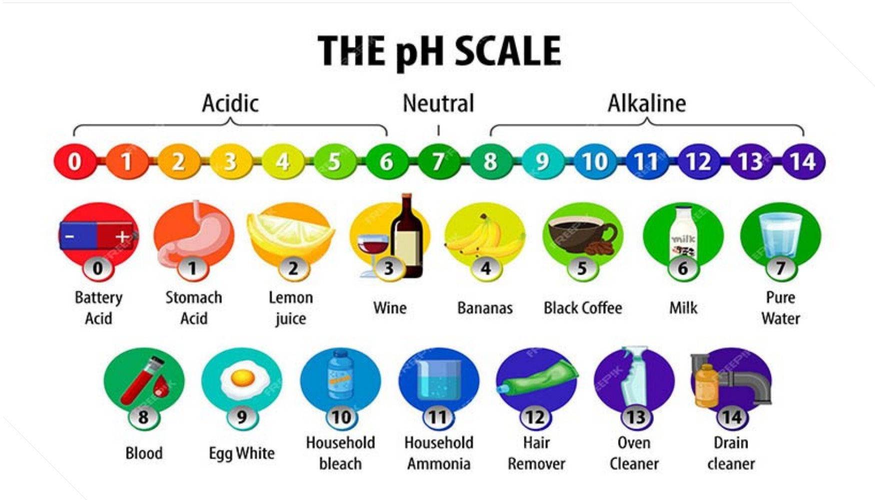
بحث عن

الأحماض والقواعد في الكيمياء

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

الأحماض والقواعد في الكيمياء

الكيمياء هو علم من العلوم التي استفادت منها البشـرية؛ حيث يـدرس علم الكيمياء المادة، وتركيبهـا، وعناصـرها، وتفاعلاتهـا، ونـواتج تـداخلها وتفاعلها. تُصنَّف المواد في الكيمياء من حيث خصائصها الكيميائيـة إلى أحماض وقواعد أو قلويات.

قبل أن نبدأ الحديث عن الأحماض والقواعد في الكيمياء، دعنـا نتحـدث عن هذا الموضوع بتسلسل أكثر وضـوحًا وتفسـيرًا؛ يسـاعدنا في فهمـه أكثر. لنبدأ بالتعرف على ماهية الكيمياء كعلم

ما هو علم الكيمياء؟

الكيمياء هو علم من العلوم التي استفادت منها البشـرية؛ حيث يـدرس علم الكيمياء المادة، وتركيبهـا، وعناصـرها، وتفاعلاتهـا، ونـواتج تـداخلها وتفاعلها.

المادة الكيميائية عبارة عن تركيب كيميـائي محـدد وثـابت، من الممكن أن تكون نقيّة، أو مزيج. يمكن للمادة أن توجد في صورة غازية، سائلة، أو صـلبة. كمـا يمكنهـا أن تتحـول بين هـذه الصـور بـاختلاف الضـغط والحرارة التي تتعرض لها المادة.

تصنيف المواد في الكيمياء

تُصنَّف المواد في الكيميـاء من حيث خصائصـها الكيميائيـة إلى أحمـاض وقواعد أو قلويات.
تاريخ تصنيف المواد الكيميائية إلى أحماض وقواعد.

روبرت بويل - القرن السابع عشر.

تم تصنيف المواد في الكيمياء للمرة الأولى في القـرن السـابع العشـر على يد العالم (روبرت بويـل)، حيث صـنفها إلى أحمـاض وقواعـد وقـد أطلق على القواعد اسم القلويات.
اعتمد (روبرت بويل) في تصنيفه للأحمـاض والقواعـد (القلويـات) على عدة خصائص

الأحماض

- الأحماض مذاقها حامض.
- تعمل الأحماض على تغيير لون ورقة تباع الشمس إلى اللون الأحمر.
- للأحماض تأثير قوي على المعادن؛ فهي تتسبب في تآكلها.
- عند خلط الأحماض مع القلويـات تقـل نسـبة حمضـيتها؛ أي للقلويـات تأثير قوي على الأحماض.

القلويات أو القواعد
- ملمس القلويات زلق.
- تعمل القلويات على تغيير لون ورقة تباع الشمس إلى اللون الأزرق.
- عند خلط القواعد مع الأحماض تقل نسبة قاعديتها؛ أي للأحماض تأثير على القلويات أو القواعد.
سفانت أرهينيوس - القرن التاسع عشر

ظل العلماء يحاولون دراسة الأحماض والقواعد، والتعرف على خصائصها وفهمها دون نتيجة تُذكر حتى القرن التاسع عشر، عندما توصل العالم السويدي (سفانت أرهينيوس) إلى أن الماء يذيب بعض المركبات ويحللها إلى أيونات منفردة، ومن هنا توصل إلى تعريف للأحماض، وهو أنها مركبات تحتوي ضمن عناصرها على عنصر الهيدروجين، وعند إذابتها في الماء تتحلل، وتحرر أيون الهيدروجين في المحلول.

كما عرّف (سفانت أرهينيوس) القواعد على أنها مركبات عند إذابتها في الماء تحرر أيونات الهيدروكسيد في المحلول.

لكن محاولات أرهينيوس لم تفسر بعض الخصائص لمواد معينة مثل مركّب بيكربونات الصوديوم الذي له تأثير القواعد على الرغْم من احتوائه على أيون الهيدروكسيد.

برونستد / لوري - عام ١٩٣٢م

في عام ١٩٣٢ميلاديًا عرّف العالم الدنماركي (يوهانس برونستد)، وكذلك العالم (توماس لوري) كل على حدة، ولكنها تشابها في المضمون وما توصلا له من تعريف للأحماض والقواعد.

تميز تعريف (بونستد - لوري) بأنه أكثر شمولية ووضوحًا من تعريف (أرهينيوس) الذي سبقهما في بداية القرن التاسع عشر، حيث عرفا الحمض بأنه متبرع البروتون؛ حيث أنه يتبرع بأيون الهيدروجين، وهذا التعريف يتفق مع تعريف (أرهينوس).

أما تعريف القواعد فقد اختلف عن التعريف الذي ذهب إليه (أرهينوس)؛ حيث عرفاها على زنها مادة لها القدرة على استقبال أيون الهيدروجين من الأحماض، وبذلك ينتج الماء.

هذا التعريف وضّح ما يتعلق بمركب بيكربونات الصوديوم الذي لم يفسره تعريف أرهينوس؛ حيث وضح أنّ بيكربونات الصوديوم استقبل

أيون الهيدروجين من حمض الهيدروكلوريك، فنتج من هذا التفاعـل ملح كلوريد الصوديوم، وحمض الكربونيك الذي يتحلل وينتج الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

جيبرت لويس

اعتمـد في تعريفـه للأحمـاض والقواعـد على أزواج الإلكـترون، على عكس من سبقه من العلماء في تعريف الأحماض والقواعـد باسـتخدام البروتون.

عــرّف لــويس الحمض على أنــه مــركّب يمكنــه اســتقبال زوج من الإلكترون، أما القواعد فهي العكس، أي مـركّب يمكنـه إطلاق زوج من الإلكترون. لكن هذا التعريف لم يكن كافي لتفسير بعض التفاعلات.

خصائص الأحماض

- للأحماض مذاق حامض حاد، ولها تأثير على الحروق إذا لمسـتها؛ فهي تهيجها بشكلٍ كبير.

- عنـد تعـرض ورقـة تبـاع الشـمس الأزرق للأحمـاض فهي تتحـول إلى اللون الأحمر.

- تتفاعــل الأحمــاض مــع الفلــزات، ويتكــون من هــذا التفاعــل غــاز الهيدروجين.

- المركبــات الحمضــية تحتــوي على الهيــدروجين H ويطلــق الحمض أيونـات الهيـدروجين H^+ في المـاء؛ حيث تفقـد أيونـات الهيـدروجين إلكـترون وتحمـل شـحنة موجبـة، وتتحـد جزيئـات المـاء مـع أيونـات الهيدروجين لتشكيل الهيدرونيوم H_3O^+

ملحوظــة: الأيونـــات هي ذرات أو جزيئـــات اكتســـبت أو فقـــدت إلكترونات.

- يوجـد في معـدة الإنسـان وبعض الحيوانـات أحمـاض، وهـو حمض الهيدروكلوريك (HCL)؛ ليساعد المعدة على هضم الطعام.

- تتسبب الأحماض في تآكل المعادن، وتسبب الصدأ.
- محاليل الأحماض المائية موصلة للتيار الكهربي.
- تتفاعل الأحماض مع القواعد لتكون الأملاح والماء.

خصائص القواعد

- للقواعد طعم مرّ قوي عند تذوقها.

- للقواعد ملمس صابوني زلق، لكن يجب توخي الحـذر عنـد ملامسـتها لأنها حارقة.

- عند تعـرّض ورقـة تبـاع الشـمس الأحمـر للقواعـد تتحـوّل إلي اللـون الأزرق.

- القواعد تحتوي في مركباتها على الهيدروجين والأكسـجين في صـورة الهيدروكسيد.

- تكـوّن القواعـد أيونـات الهيدروكسـيد -OH عنـدما تكـون في المـاء، وتكتسب إلكترون وتحمل شحنة سالبة.

- تُستخدم القواعد في تنظيـف أنـابيب الصـرف الصـحي نظـرًا لقوتهـا، وقدرتها على التآكل وإذابة المواد.

- تُستخدم القواعد في صناعة الأسمدة، والصابون والمنظفات.

- يُسبب ملامستها للجلد بتركـيز قـوي الحـروق، لـذا فهي مـواد خطـرة يجب توخي الحذر عند التعامل معها.

- محاليل القواعد المائية موصلة للتيار الكهربي.

- تتفاعل مع الأحماض لتكون الأملاح والماء.

الكواشف

الكواشــف هي مــواد محــددة يعتمــد عليهــا العلمــاء في التميــيز بين الأحماض والقواعد، ومنها:

برتقالي الميثيل

عندما يتعرض للأحمـاض يصـبح لونـه أحمـرًا، وعنـدما يتعـرض للقواعـد يصبح لونه أصفرًا.

أزرق الثايمول

عنـدما يتعـرض للأحمـاض يتحـول إلى اللـون الأحمـر، وعنـدما يتعـرض للقواعد يتحول إلى اللون الأصفر.

أخضر البروموكريسول

عندما يتعرض إلى الأحماض يتحول لونـه إلى الأصـفر، وعنـدما يتعـرض إلى القواعد يتحول لونه للأزرق.

استخدامات القواعد أو القلويات في حياتنا اليومية والصناعات

- يُستخدم هيدروكسيد الصـوديوم في صـناعة الأقمشـة الصـناعية مثـل الحريـر الصـناعي، كمـا يُسـتخدم في صـناعة الـورق، والصـابون، كمـا يسـتخدمه القـائمون على الصـناعات الغذائيـة في تقشـير الخضـروات والفاكهة.

- يُستخدم هيدروكسيد الماغنيسيوم المعـروف بحليب الماغنيسـيوم في علاج الحموضة، وتسهيل عملية الهضم.

يعُتمد على هيدروكسيد الأمونيوم في المختبرات العلمية.

- يُسـتخدم هيدروكسـيد الكالسـيوم في بعض الصـناعات الخاصـة بالمنظفـات والمسـاحيق كمعجـون الأسـنان، كمـا يـدخل في صـناعة الدهانات، وصناعة الطوب والبلاط، والأعمال الخاصة بالبناء.

- بيكربونات الصوديوم تُستخدم كمكوّن رئيس في صناعة الخبز.

استخدامات الأحماض في حياتنا اليومية والصناعات

- يُسـتخدم حمض السـتريك في حفـظ الأطعمـة، ونجـده في الليمـون والبرتقال.

- حمض الأسـيتيك وهـو الخـل لـه اسـتخدامات متعـددة منزليـة، مثـل التنظيف، وحفظ الأطعمة بالتخليل، والطهي.

- يُستخدم حمض الكبريتيـك، وكـذلك النيتريـك في الأصـباغ والـدهانات، وصنع الأسمدة والمتفجرات، كما تعتمد صـناعة البطاريـات على حمض الكبريتيك كمكوّن أساسي في صناعتها.

- حمض الفوسفوريك يُستخدم في صناعة المشروبات الغازية.

- كما تعتمـد صـناعة الصُّـلْب على حمض الهيـدروكلوريك، حيث يسـاعد في تنظيف الصفائح المعدنية.

كيف تُقاس مدى حموضة أو قلوية مادة معينة؟

لا تتشابه جميع المواد في مستوى حموضـتها أو قلويتهـا؛ فمنهـا القـوي ومنها الضعيف. لذلك توصل العلماء لمقياس (الأُس الهيـدروجيني- PH) حيث يُسهل هـذا المقيـاس تصـنيف المـواد حسـب قوتهـا؛ لكي يسـهل التعامل معها.

يُقسـم هـذا المقيـاس إلى 15 رقم، يبـدأ من الـرقم صـفر، حـتى 14، والرقم 7 هو الدرجة المتعادلة بين الحموضـة والقلويـة، والأرقـام الـتي دون السبعة وصولا إلى الصفر هي أشدها حموضة. أمـا القواعـد فتعـبر عنها الأرقان فوق السبعة حتى 14وهي أشدها قاعدية.

معلومة : الماء متعادل الحموضة، لكنه يتغير بإضافة المواد له.

الأحماض والقواعد القوية والضعيفة

الأحماض القوية يمكن تعريفها على أنهـا مركبـات جزئيـة تتـأين بشـكل كامل في محاليلها المائيـة؛ حيث تتفكـك إلى: أيـون هيـدروجين، وأيـون سالب الشحنة.

ومن أمثلة الأحماض القوية: حمض الهيدروكلوريك (HCl) - حمض الهيـدرويوديك (HI) - حمض الهيـدروبروميك (HBr) - حمض النيتريـك - حمض الكبريتيك - حمض البيركلوريك.

أما الأحماض الضعيفة، فهي لا تتأين بشكل كامل في محاليلهـا المائيـة، ومثال عليها: حمض الأسيتيك؛ فهو لا يتحلل في المـاء إلا بنسـبة ضـئيلة جدا.

من أمثلـة الأحمـاض القويـة، أي حمض آخـر غـير الأحمـاض الضـعيفة السـابقة، مثـل: حمض الهيدروسـانيك - حمض كبريتيـد الهيـدروجين - حمض الميثانويك - حمض الهيدروفلوريك.

كما ينطبق نفس الأمـر على القواعـد؛ فالقاعـدة القويـة تـتزين بشـكلٍ كامل في المحلول المائي، فتنفصـل أيوناتهـا تمامًـا، وتتصـنف القواعـد القوية حسب قوة تأينها مثل الأحماض تماما.

من أمثلـة القواعـد القويـة: هيدروكسـيد الليـثيوم - هيدروكسـيد الصـــوديوم - هيدروكســيد البوتاســيوم - هيدروكســيد الســيزيوم - هيدروكسيد الروبيديوم.

أمثلة على القواعد الضعيفة: الأمونيا - ميثيل أمين - البيريدين.